

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-294896

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-090260

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.04.1994

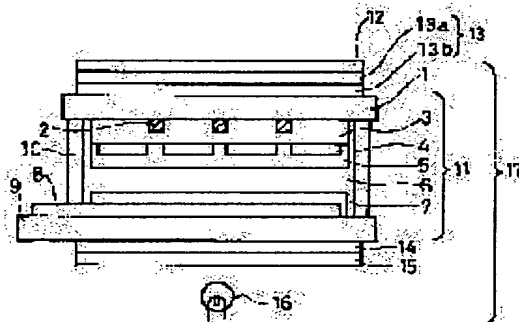
(72)Inventor : ABIRU MANABU

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To make a reflection display bright and to make a transmission display high in contrast by forming a single-layered film, which has both diffuse reflection and light shielding properties to light between pixels of a liquid crystal display panel.

**CONSTITUTION:** The liquid crystal display device 17 operates in super-twisted nematic(STN) mode and is constituted by laminating an upper polarizing plate 12, a phase difference plate 13, a liquid crystal display panel 11, a lower polarizing plate 14, and a translucent reflecting plate 15 in order and arranging a back light 16 below the translucent reflecting plate 15. Further, the reflecting films 2 which are hatched are formed by coating the upper transparent substrate 1 with resin wherein pigment is dispersed. Namely, the reflecting films 2 are positioned between electrodes of transparent electrodes 4 formed in stripes and correspond to the parts between the upper transparent electrodes 8. Thus, the reflecting films 2 are formed on the rear surface of the upper transparent substrate 1 in a grid shape.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 30.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3004534

[Date of registration] 19.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-294896

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 0 0

5 2 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-90260

(22) 出願日 平成6年(1994)4月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 阿比留 学

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

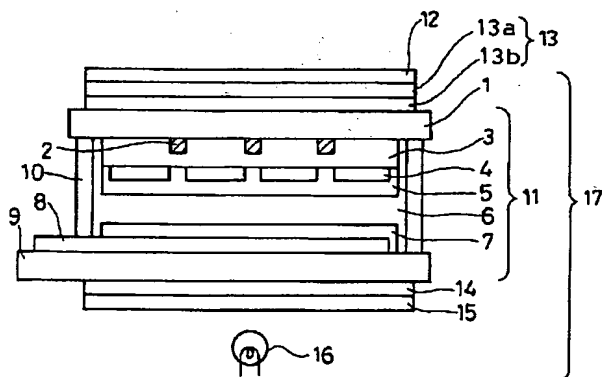
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 隣合う上側透明電極4の間に相当する画素間、および隣合う下側透明電極8の間に相当する画素間に対応して、光に対する拡散反射性と遮光性とを兼ね備えた単層の反射膜2が、一例として上側透明基板1の下面に形成されている。

【効果】 反射表示において明るく、透過表示において高コントラストとなる反射・透過兼用型に適する液晶表示装置を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルの画素間に、光に対する拡散反射性と遮光性とを兼ね備えた単層の膜を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 上記の膜の光に対する拡散反射率が可視光域において 50%以上で、かつ透過率が可視光域において 5%以下となるように、上記の膜が、粒径 1  $\mu\text{m}$  以下の白色顔料またはパール顔料をバインダ中に 50~90 重量%の割合で分散させた材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 上記の膜が、液晶層を介在させて対向する透明基板の一方に、画素間の形状に対応したパターンで形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 液晶層を介在させて対向する 2 枚の透明基板と、

各透明基板の対向面に、互いに直交する方向にそれぞれストライプ状に形成された透明電極とを備え、上記の膜が、各透明基板の対向面上であって、それぞれの透明電極間の間隙部分に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 上記の膜が、上記液晶層を形成する液晶材料の比抵抗より大きな比抵抗を備えた材料で形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、OA 機器、または PDA 等の携帯用機器に搭載する液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液晶表示装置等の画面のコントラスト比を大きくして、見やすい画面とするために、非画素部分である画素間に遮光膜を設ける方法がある。その具体的な例は、例えば、特開平 5-264984 号公報や、特開平 6-11613 号公報に開示されている。

【0003】 例えば、図 13 に示すネガ表示型液晶表示セル 78 のブラックマスク 72 は、透明基板 71 上に光吸収材料を含有する塗料をオフセット印刷することによって、所望のパターンで形成されている。光吸収材料としては、拡散反射率の低い黒色の材料である硫化ビスマス、カーボンブラック、チタンブラック、黒鉛等が用いられる。透明電極 73 は、ブラックマスク 72 の形成後に ITO（インジウム錫酸化物）の蒸着およびエッチングによって形成される。また、液晶 77 は、シール膜 74 と透明電極 75 を形成したガラス板 76 とを設けた後に、注入され封止される。シール膜 74 にも上記の塗料が用いられているが、ガラススペーサーが添加混合されている。ライト 79 は、透明基板 71 の下方に設けられている。

【0004】 このように画素間に設けられた遮光膜は、

隣の画素からの光漏れや、外光の反射を抑制することができ、表示画面のコントラスト比を大きくするのに役立つ。

【0005】 一方、画素間に金属遮光膜と光散乱膜とを設ける従来技術が、特開平 6-18714 号公報に開示されている。この開示によれば、感光性バインダに酸化ジルコニウム微粒子を分散させた分散液を透明基板上に塗布し、現像することによって、光散乱膜を形成している。金属遮光膜は、光散乱膜上に Cr 膜をスパッタリングすることによって形成されている。これにより、表示画面の観察者側から入射し、金属遮光膜で反射した光が、光散乱膜で散乱されるので、反射光に起因する表示画面のコントラスト比の低下を抑えることができる。しかし、光散乱膜と金属遮光膜との 2 層構造を採用しており、光散乱膜自体は反射膜と遮光膜との両機能を兼ね備えていない。

【0006】 また、反射・透過兼用表示の従来の液晶表示パネルには、画素間に遮光膜、反射膜等の膜が何も形成されていない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来の画素間にブラックマスク等の遮光膜を形成した液晶表示装置は、黒色顔料のような光に対する表面反射率の小さい材料を用いているため、透過型表示専用の使用しかできない。すなわち、この型の液晶表示装置を反射表示や、あるいは反射・透過兼用表示に用いた場合には、反射表示が暗くて視認性が悪くなるという問題点が生ずる。

【0008】 また、画素間に遮光性の膜が無い従来の反射・透過兼用型の液晶表示装置は、透過表示で使用する場合に、黒表示の際、画素間から光漏れが生じて、メリハリの無い低コントラストの表示になるという問題点を有している。

【0009】 本発明の目的は、上記 2 点の問題点を同時に解消し、反射表示で明るく、透過表示で高コントラストの液晶表示装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、液晶表示パネルの画素間に、光に対する拡散反射性と遮光性とを兼ね備えた単層の膜を形成したことを特徴としている。

【0011】 請求項 2 の発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の膜の光に対する拡散反射率が可視光域において 50%以上で、かつ透過率が可視光域において 5%以下となるように、上記の膜が、粒径 1  $\mu\text{m}$  以下の白色顔料（例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アンチモン）またはパール顔料をバインダ（例えば、光硬化性樹脂）中に 50~90 重量%の割合で分散させた材料で形成されていることを特徴としている。

【0012】 請求項 3 の発明に係る液晶表示装置は、上

記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の膜が、液晶層を介在させて対向する透明基板の一方に、画素間の形状に対応したパターンで形成されていることを特徴としている。

【0013】請求項 4 の発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、液晶層を介在させて対向する 2 枚の透明基板と、各透明基板の対向面に、互いに直交する方向にそれぞれストライプ状に形成された透明電極とを備え、請求項 1 に記載の膜が、各透明基板の対向面上であって、それぞれの透明電極間の間隙部分に形成されていることを特徴としている。

【0014】請求項 5 の発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、請求項 4 に記載の膜が、上記液晶層を形成する液晶材料の比抵抗（例えば、 $1 \times 10^8 \Omega \text{cm}$ ）より大きな比抵抗を備えた材料（例えば、光硬化性樹脂）で形成されていることを特徴としている。

【0015】

【作用】請求項 1 の構成により、第 1 に画素間に拡散反射性の膜を設けることで、反射表示の際に、液晶表示装置に観察者側から入射した光は、拡散反射性の膜によっても拡散的に反射されるので、反射表示を明るくすることができる。第 2 に拡散反射性の膜が遮光性を兼備しているため、例えばバックライトを用いた透過表示による黒表示の際に、画素間からの光漏れが抑制され、メリハリのある高コントラストの表示を得ることができる。また、画素間に単層の膜を設けるだけでよいので、液晶表示装置の作製も容易である。

【0016】このように、請求項 1 の構成によれば、反射表示で明るく、透過表示で高コントラストの反射・透過兼用型に適した液晶表示装置を提供することができる。

【0017】請求項 2 の構成により、白色顔料またはパール顔料の粒径が  $1 \mu\text{m}$  以下であれば、上記の膜の光に対する拡散反射率を可視光域において 50% 以上とすることができる。これにより、反射表示に要求される白表示の明るさを得ることができ、視認性の良い表示が得られる。ただし、バインダ中に顔料を分散する割合が 50 重量%未満であると、可視光透過率が 5% を越えてしまい、透過表示による黒表示の際に、画素間から光漏れが起きるのを十分に抑制することができなくなる。また、90 重量%を越えると、バインダとして樹脂を用いた場合に十分に硬化しなくなり、膜の形成が困難となる。したがって、粒径  $1 \mu\text{m}$  以下の白色顔料またはパール顔料をバインダ中に 50~90 重量%の割合で分散させることが重要である。

【0018】請求項 3 の構成により、上記の膜を画素間の形状に対応したパターンで形成することによって、全ての画素間に隙間無く上記の膜を形成することになるので、透過表示による黒表示の際に、画素間からの光漏れ

を十分に抑制することができる。

【0019】請求項 4 の構成により、透明電極間の間隙部分が画素間に相当するから、上記の膜をそれぞれの透明電極間の間隙部分に形成することによって、全ての画素間に隙間無く上記の膜を形成することになるので、透過表示による黒表示の際に、画素間からの光漏れを十分に抑制することができる。

【0020】請求項 5 の構成により、上記の膜をそれぞれの透明電極間の間隙部分に形成した場合に、隣合う透明電極間でリークが発生するのを防止することができる。なぜなら、もし、液晶材料の比抵抗より小さな比抵抗を備えた材料で上記の膜を形成したとすると、電流は抵抗の小さい方へ流れるため、液晶層に流れず、膜を通して隣の透明電極へリークすることになるからである。したがって、上記の膜を、液晶材料の比抵抗より大きな比抵抗の材料で形成することにより、このようなリークの発生を防止することができる。

【0021】

【実施例】

【実施例 1】本発明の一実施例を図 1 ないし図 3 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0022】図 1 に示すように、本発明の実施例 1 に係る液晶表示装置 17 は、スーパーツイステッドネマティック（STN）モードで動作し、後述する上側偏光板 12、位相差板 13、液晶表示パネル 11、下側偏光板 14、および半透過反射板 15 を順に積層し、半透過反射板 15 の下側にバックライト 16 を配置して構成されている。

【0023】上側偏光板 12 は、単体透過率 44.5%、偏光度 97.8% のニュートラルグレイタイプの偏光板であり、例えば日東電工株式会社製 F1225DUN を用いることができる。位相差板 13 は、第 1 の位相差層 13a および第 2 の位相差層 13b から構成されている。位相差層 13a・13b はいずれも一軸延伸高分子フィルム（例えば、ポリカーボネート）から成る厚み  $50 \mu\text{m}$  程度の膜で、そのリターデーション値は  $430 \text{nm}$  である。

【0024】上側透明基板 1 および下側透明基板 9 の材料は、ガラス、プラスチックのいずれでもよい。図 1 にハッチングで示す反射膜 2 は、顔料を 50~90 重量%の割合で分散した樹脂を上側透明基板 1 上に塗布することによって形成される。この顔料には、粒径  $1 \mu\text{m}$  以下の酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アンチモン等の白色顔料、またはパール顔料を使用できる。顔料を分散するためのバインダとしての樹脂には、光硬化性樹脂を用いる。これにより、反射膜 2 は拡散反射率が大きく、かつ遮光性を有するものとなる。

【0025】ここで、拡散反射とは、反射の法則に従う鏡面反射を除いた拡散的な光の反射を意味し、拡散反射率とは、入射光量に対する拡散反射光量の比率を意味し

ている。また、光硬化性樹脂に顔料を分散する割合が50重量%未満であると、反射膜2の可視光透過率が5%を越えて遮光性が不十分となり、90重量%を越えると、光硬化性樹脂が十分に硬化しなくなる。

【0026】さらに、反射膜2は、ストライプ状に形成される上側透明電極4の電極間に位置するように、かつ上側透明電極4と直交するストライプ状に形成される下側透明電極8の電極間にも対応するように形成される。すなわち、図2に示すように、反射膜2は上側透明基板1の裏面に格子状に形成される。ただし、反射膜2を、  
10 上側透明基板1の裏面ではなく、下側透明基板9の表面に同様に形成してもよい。反射膜2を下側透明基板9の表面に形成する場合には、オーバーコート層3も下側透明基板9側に形成される。

【0027】オーバーコート層3は、熱硬化性樹脂から成り、反射膜2と上側透明電極4との絶縁膜、上側透明電極4を形成するための平坦性を出す下地膜、および液晶層6が反射膜2からイオン性不純物によって汚染されるのを防ぐための保護膜としての目的で設けられる。配向膜5・7は、 $\text{SiO}_2$ などを蒸着した無機薄膜や、ラビング処理を施した高分子薄膜から成り、液晶分子の必要な配向を容易に得る目的で設けられる。

【0028】液晶層6は、液晶分子のツイスト角を $240^\circ$ 、液晶層の厚さを $6\mu\text{m}$ に設定すると共に、液晶分子の屈折率異方性 $\Delta n=0.140$ 、弾性定数比 $K_{33}/K_{11}=1.7$ で、カイラルドーパントを添加した液晶材料を使用した。

【0029】下側偏光板14は、上側偏光板12と同様に、単体透過率44.5%、偏光度97.8%のニュートラルグレイタイプの偏光板であり、例えば日東電工株式会社製F1225DUNを用いることができる。半透過反射板15は透過率2.5%の無指向性半透過反射板である。

【0030】上記の構成要素を備えた液晶表示パネル11の製造方法は次のとおりである。

【0031】まず、上側透明基板1上に上述の顔料を分散した樹脂を塗布する。顔料を分散した樹脂を塗布後、フォトリソを介して光を照射する。これにより、光硬化性樹脂の光の照射を受けた部分は硬化し、光の照射を受けなかった部分は未硬化のままなので、未硬化部分を除去することにより反射膜2を形成する。

【0032】次に、反射膜2を形成した上側透明基板1上に熱硬化性樹脂を用いてオーバーコート層3を積層する。さらに、既存の方法、例えばITO（インジウム錫酸化物）の蒸着およびエッチング等によりストライプ状の上側透明電極4を積層した後、配向膜5を順に積層する。同じように、対向する下側透明基板9にも下側透明電極8と配向膜7とを積層する。最後に、セル内スペーサーを介して上下基板をシール材10により貼り合わせ、液晶材料を注入して液晶層6とする。以上の手順に  
50

より、液晶表示パネル11を製造する。

【0033】図3は、液晶表示装置17の各構成要素の配置関係を示している。図3に示す各矢印の内、矢印P1は上側透明基板1側に位置する配向膜5の表面における液晶分子の配向軸を表し、矢印P2は下側透明基板9側に位置する配向膜7の表面における液晶分子の配向軸を表し、矢印P3は上側偏光板12の吸収軸を表し、矢印P4は下側偏光板14の吸収軸を表し、矢印P5は第1の位相差層13aの遅相軸を表し、矢印P6は第2の位相差層13bの遅相軸を表している。

【0034】また、角度 $\alpha 1$ は矢印P1と矢印P3とのなす角度、角度 $\beta 1$ は矢印P2と矢印P4とのなす角度、角度 $\theta 1$ は矢印P1と矢印P6とのなす角度、角度 $\gamma 1$ は矢印P1と矢印P5とのなす角度、角度 $\phi 1$ は液晶分子のツイスト角をそれぞれ表している。実施例1では、 $\alpha 1=55^\circ$ 、 $\beta 1=50^\circ$ 、 $\theta 1=80^\circ$ 、 $\gamma 1=125^\circ$ となるようにそれぞれの構成部材を設定配設した。また、液晶分子のツイスト角 $\phi 1=240^\circ$ に設定した。

【0035】〔実施例2〕本発明の他の実施例を図4および図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0036】図4に示すように、本発明の実施例2に係る液晶表示装置33は、スーパーツイステッドネマティック（STN）モードで動作する。液晶表示装置33が備える上側透明基板18、液晶層22、配向膜20・23、下側透明基板25、上側偏光板28、第1の位相差層29aおよび第2の位相差層29bから成る位相差板29、下側偏光板30、並びに半透過反射板31は、実施例1における上側透明基板1、液晶層6、配向膜5・7、下側透明基板9、上側偏光板12、第1の位相差層13aおよび第2の位相差層13bから成る位相差板13、下側偏光板14、並びに半透過反射板15と同様の構成でよい。

【0037】液晶表示パネル27の製造方法は次のとおりである。

【0038】まず、上側透明基板18上に顔料を分散した樹脂を塗布する。ただし、本実施例では、図4にハッチングで示す反射膜21を隣合う上側透明電極19の間、および隣合う下側透明電極24の間に設けている。そこで、透明電極のパターン間でのリークの発生を避けるために、顔料を分散するバインダとしての樹脂には、液晶材料の一般的な値である比抵抗 $1 \times 10^8 \Omega \text{cm}$ を上回る材料を用いる。このような樹脂として、フォトリソA704のような光硬化性樹脂を使用すればよい。顔料については、実施例1で説明したとおりである。

【0039】顔料を分散した樹脂を塗布後、フォトリソを介して光を照射する。これにより、光硬化性樹脂の光の照射を受けた部分は硬化し、光の照射を受けなかった部分は未硬化のままなので、未硬化部分を除去することにより反射膜21を形成する。反射膜21は、次に形

成する上側透明電極 19 の間隙を埋める位置にストライプ状に形成する。

【0040】また、図 5 に示すように、上側透明基板 18 上に反射膜 21 を形成するのと同様の方法で、反射膜 21 を下側透明基板 25 上にも形成する。ただし、下側透明基板 25 上の反射膜 21 は、続いて形成する下側透明電極 24 の間隙を埋める位置にストライプ状に形成する。これにより、反射膜 21 は、それぞれの透明基板 18 および 25 上で互いに交差方向に延伸するように設けられる。

【0041】次に、例えば ITO（インジウム錫酸化物）から成る透明導電膜を反射膜 21 上に蒸着により形成し、さらにフォトレジストを塗布した後、フォトリソを介して露光、現像、エッチング処理を経て透明電極 19 を形成する。続いて、従来の方法により配向膜 20 を形成する。

【0042】最後に、セル内スペーサーを介して上下基板をシール材 26 により貼り合わせ、カイラルドーパントを添加した液晶材料を注入して液晶層 22 とする。以上の手順により、液晶表示パネル 27 を製造する。

【0043】液晶層 22 は、液晶分子のツイスト角  $240^\circ$ 、液晶層の厚さ  $6\mu\text{m}$  に設定し、液晶分子の屈折率異方性  $\Delta n = 0.140$  で、弾性定数比  $K_{33}/K_{11} = 1.7$  の液晶材料を使用した。

【0044】液晶表示パネル 27 を構成する各要素の配置関係は、図 3 に基づいて実施例 1 で説明した配置関係と同様に設定している。

【0045】【比較例 1】実施例 1・2 の構成から成る液晶表示装置 17・33 に対し、画面の表示特性を比較するために、比較例 1 としての液晶表示装置 48 を作製した。

【0046】図 6 に示すように、液晶表示装置 48 は、実施例 2 の液晶表示装置 33 におけるシール材 26、液晶表示パネル 27、上側偏光板 28、第 1 の位相差層 29a および第 2 の位相差層 29b から成る位相差板 29、下側偏光板 30、半透過反射板 31、並びにバックライト 32 を、それぞれシール材 41、液晶表示パネル 42、上側偏光板 43、第 1 の位相差層 44a および第 2 の位相差層 44b から成る位相差板 44、下側偏光板 45、半透過反射板 46、並びにバックライト 47 に置き換えた構成となっている。また、液晶表示パネル 27 の上側透明基板 18、上側透明電極 19、液晶層 22、配向膜 20・23、下側透明電極 24、および下側透明基板 25 も同様に、上側透明基板 34、上側透明電極 35、液晶層 37、配向膜 36・38、下側透明電極 39、および下側透明基板 40 に置き換えた構成となっている。

【0047】液晶表示装置 48 と液晶表示装置 33 との相違点は、上側透明電極 35 のパターン間、および下側透明電極 39 のパターン間に反射膜が設けられていない

ことである。

【0048】液晶表示パネル 42 を構成する各要素の配置関係は、図 3 に基づいて実施例 1 で説明した配置関係と同様に設定している。

【0049】【比較例 2】実施例 1・2 の構成から成る液晶表示装置 17・33 と画面に対し、表示特性を比較するために、他の比較例 2 としての液晶表示装置 64 を作製した。

【0050】図 7 に示すように、液晶表示装置 64 は、実施例 2 の液晶表示装置 33 におけるシール材 26、液晶表示パネル 27、上側偏光板 28、第 1 の位相差層 29a および第 2 の位相差層 29b から成る位相差板 29、下側偏光板 30、半透過反射板 31、並びにバックライト 32 を、それぞれシール材 57、液晶表示パネル 58、上側偏光板 59、第 1 の位相差層 60a および第 2 の位相差層 60b から成る位相差板 60、下側偏光板 61、半透過反射板 62、並びにバックライト 63 に置き換えた構成となっている。また、液晶表示パネル 27 の上側透明基板 18、上側透明電極 19、液晶層 22、配向膜 20・23、下側透明電極 24、および下側透明基板 25 も同様に、上側透明基板 49、上側透明電極 50、液晶層 53、配向膜 51・54、下側透明電極 55、および下側透明基板 56 に置き換えた構成となっている。

【0051】液晶表示装置 64 と液晶表示装置 33 との相違点は、上側透明電極 50 のパターン間、および下側透明電極 55 のパターン間に拡散反射率の低い遮光膜 52（図 7 にハッチングで図示）を設けたことである。遮光膜 52 は、カーボンブラック等で形成される。

【0052】液晶表示パネル 58 を構成する各要素の配置関係は、図 3 に基づいて実施例 1 で説明した配置関係と同様に設定している。

【0053】【比較結果】図 8 に、実施例 1 の液晶表示パネル 11 の反射膜 2、実施例 2 の液晶表示パネル 27 の反射膜 21、および比較例 2 の液晶表示パネル 58 の遮光膜 52 の可視光域における拡散反射率の分光特性を示す。拡散反射率の測定機器には、例えばミノルタ製 CM1000 を用いることができる。測定機器は、内壁に拡散反射面を有する拡散球と光源とを備えている。拡散球内で拡散反射された光源の光で測定試料を照射し、測定試料面で反射した光を同一の拡散球内で受光することによって、拡散反射率を求める。このとき、拡散球の 1 箇所に開いた測定試料面に標準白色板を置いて校正を行う。測定試料面の拡散反射率は、標準白色板の反射率をおよそ 100% としたときの相対値として算出される。

【0054】実施例 1、実施例 2 の反射膜 2・21 は共に、曲線 65 で示される同じ分光特性を示し、可視光域における拡散反射率は 50% 以上である。また、比較例 2 の遮光膜 52 は、曲線 66 で示される分光特性を示し、可視光域における拡散反射率は 50% 以下の低い値

であった。

【0055】図9に、実施例1の液晶表示パネル11の反射膜2、実施例2の液晶表示パネル27の反射膜21、および比較例2の液晶表示パネル58の遮光膜52の可視光域における透過率の分光特性を示す。実施例1、実施例2、比較例2共に、曲線67で示される同じ分光特性を示し、可視光域における透過率はそれぞれ5%以下であった。

【0056】次表1に、実施例1、実施例2、比較例1、比較例2それぞれの液晶表示装置のコントラスト比および反射表示における電圧無印加時の明るさL\*を示す。なお、反射表示中は、バックライト16・32・4

コントラスト測定条件：駆動 1/240 DUTY, 1/13 Bias  
環境温度 25℃  
測定スポット径 10mmφ

また、明るさL\*は、CIE1976L\*a\*b\*表色系(JIS Z8729-(1980))で定義されたものである。

【0060】図10は、実施例1の液晶表示装置17および実施例2の液晶表示装置33の白黒表示における画素および画素間の状態を示す模式図である。

【0061】表1にも示すように、反射表示(バックライト消灯)では、黒表示のとき、画素間が明るいためコントラスト比は低いが、白表示のときには画素間の反射膜2・21の拡散反射率が高いため画素、画素間共に明るくなる。

【0062】透過表示(バックライト点灯)では、画素間の反射膜2・21がバックライトの光を遮光するため、メリハリのある白黒表示が得られ、コントラスト比が高くなる。

【0063】図11は、反射膜を設けていない比較例1の液晶表示装置48の白黒表示における画素および画素間の状態を示す模式図である。

【0064】表1にも示すように、反射表示(バックライト消灯)では、黒表示のとき、画素間が明るいためコントラスト比は低いが、白表示のときには画素、画素間共に半透過反射板46の拡散反射率が高いために、実施例1および2と同程度に明るい。

【0065】図12は、遮光膜52を設けた比較例2の液晶表示装置64の白黒表示における画素および画素間の状態を示す模式図である。

【0066】表1にも示すように、反射表示(バックライト消灯)では、黒表示のとき、画素、画素間共に暗くなるためコントラスト比は高いが、白表示のときには画素間の遮光膜52の拡散反射率が低いために暗くなるので(明るさL\*=39)、商品には向かない。

【0067】透過表示(バックライト点灯)では、画素間の遮光膜52がバックライトの光を遮光するためメリハリのある白黒表示が得られ、コントラスト比が高くなる。

7・63を消灯した。

【0057】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
コントラスト比(透過表示)	30	30	3	30
コントラスト比(反射表示)	3	3	3	20
明るさL* (反射表示)	47	47	47	39

【0058】表1において、コントラスト比の測定は次の条件で行った。

【0059】

【0068】表1のように、実施例1、実施例2のいずれにおいても、画素間に反射膜を設けていない比較例1に比べて透過表示におけるコントラスト比が10倍になっていることがわかる。

【0069】また、実施例1、実施例2のいずれにおいても、画素間に遮光膜52を設けた比較例2に比べて、反射表示における明るさL\*が大きくなっていることがわかる。

【0070】

【発明の効果】請求項1の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶表示パネルの画素間に、光に対する拡散反射性と遮光性とを兼ね備えた単層の膜を形成した構成である。

【0071】それゆえ、上記の膜が拡散反射性を備えていることで、反射表示が明るくなり、また、上記の膜が遮光性を備えていることで、透過表示が高コントラストとなるので、反射・透過兼用型として適切な液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0072】請求項2の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項1に記載の膜の光に対する拡散反射率が可視光域において50%以上で、かつ透過率が可視光域において5%以下となるように、上記の膜が、粒径1μm以下の白色顔料またはパール顔料をバインダ中に50~90重量%の割合で分散させた材料で形成されている構成である。

【0073】それゆえ、白色顔料またはパール顔料の粒径を1μm以下とすることで、上記の膜の光に対する拡散反射率が可視光域において50%以上とすることができ、この結果、反射表示を明るくすることができ、視認性の良い表示を得ることができる。また、白色顔料またはパール顔料をバインダ中に50重量%以上の割合で分散させることで、上記の膜は、画素間からの光漏れを抑制するのに十分な遮光性を得ることができる。さらに、白色顔料またはパール顔料をバインダ中に90重量%以下の割合で分散させることで、上記の膜は、バインダに



樹脂を用いた場合でも硬化が容易で、膜を容易に形成することができるという効果を奏する。

【0074】請求項3の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項1に記載の膜が、液晶層を介在させて対向する透明基板の一方に、画素間の形状に対応したパターンで形成されている構成である。

【0075】それゆえ、全ての画素間に隙間無く上記の膜を形成することになるので、透過表示による黒表示の際に、画素間からの光漏れを十分に抑制することができるという効果を奏する。

【0076】請求項4の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶層を介在させて対向する2枚の透明基板と、各透明基板の対向面に、互いに直交する方向にそれぞれストライプ状に形成された透明電極とを備え、請求項1に記載の膜が、各透明基板の対向面上であって、それぞれの透明電極間の間隙部分に形成されている構成である。

【0077】それゆえ、上記の膜をそれぞれの透明電極間の間隙部分に形成することによって、全ての画素間に隙間無く上記の膜を形成することになるので、透過表示による黒表示の際に、画素間からの光漏れを十分に抑制することができるという効果を奏する。

【0078】請求項5の発明に係る液晶表示装置は、以上のように、請求項4に記載の膜が、上記液晶層を形成する液晶材料の比抵抗より大きな比抵抗を備えた材料で形成されている構成である。

【0079】それゆえ、上記の膜をそれぞれの透明電極間の間隙部分に形成した場合に、隣合う透明電極間でリークが発生するのを防止することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一構成例を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置の透明基板上に形成した反射膜の形状を示す斜視図である。

【図3】図1に示す液晶表示装置の各構成要素の配置関係を示す説明図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置の他の構成例を示す

縦断面図である。

【図5】図4に示す液晶表示装置の上下の透明基板上に形成した反射膜の形状を示す斜視図である。

【図6】第1の比較例としての液晶表示装置の一構成例を示す縦断面図である。

【図7】第2の比較例としての液晶表示装置の一構成例を示す縦断面図である。

【図8】本発明に係る反射膜および第2の比較例の反射膜の可視光域における拡散反射率の分光特性を示すグラフである。

【図9】本発明に係る反射膜および第2の比較例の反射膜の可視光域における透過率の分光特性を示すグラフである。

【図10】図1および図4に示す液晶表示装置の白黒表示における画素と画素間の状態を模式的に示す説明図である。

【図11】図6に示す液晶表示装置の白黒表示における画素と画素間の状態を模式的に示す説明図である。

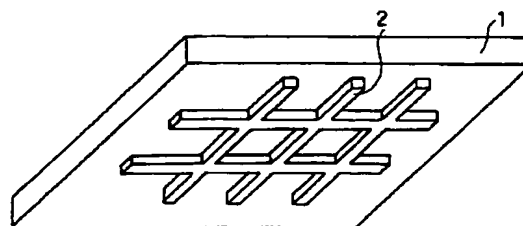
【図12】図7に示す液晶表示装置の白黒表示における画素と画素間の状態を模式的に示す説明図である。

【図13】従来の液晶表示装置の構成例を示す縦断面図である。

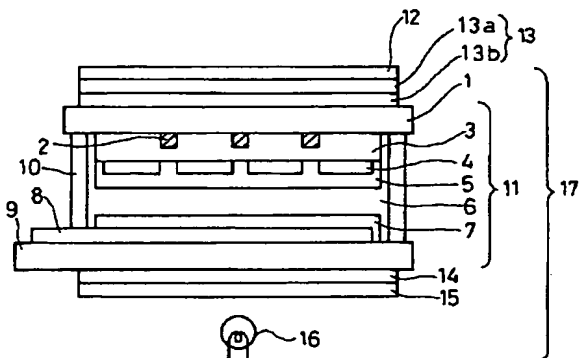
#### 【符号の説明】

- |    |        |
|----|--------|
| 1  | 上側透明基板 |
| 2  | 反射膜（膜） |
| 4  | 上側透明電極 |
| 6  | 液晶層    |
| 8  | 下側透明電極 |
| 9  | 下側透明基板 |
| 17 | 液晶表示装置 |
| 18 | 上側透明基板 |
| 19 | 上側透明電極 |
| 21 | 反射膜（膜） |
| 22 | 液晶層    |
| 24 | 下側透明電極 |
| 25 | 下側透明基板 |
| 33 | 液晶表示装置 |

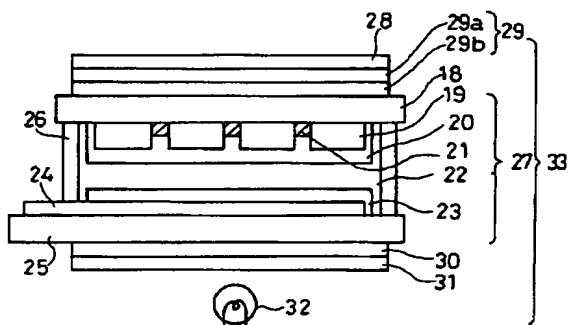
【図2】



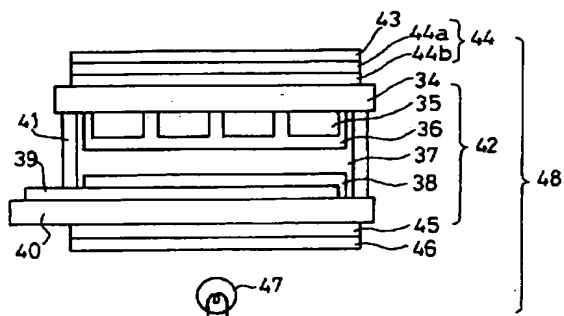
【図 1】



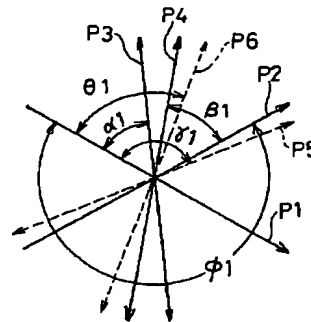
【図 4】



【図 6】



【図 3】



P1; 上側透明基板での液晶分子の配向軸

P2; 下側透明基板での液晶分子の配向軸

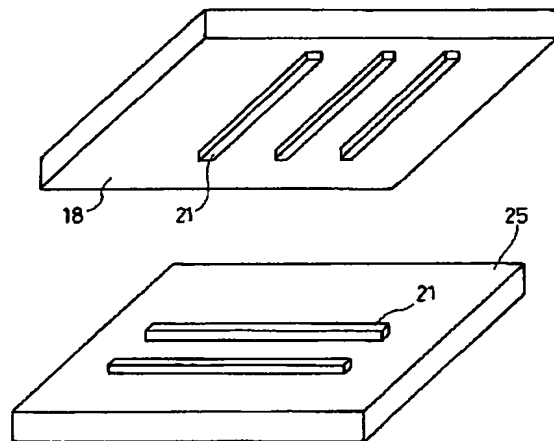
P3; 上側偏光板の吸収軸

P4; 下側偏光板の吸収軸

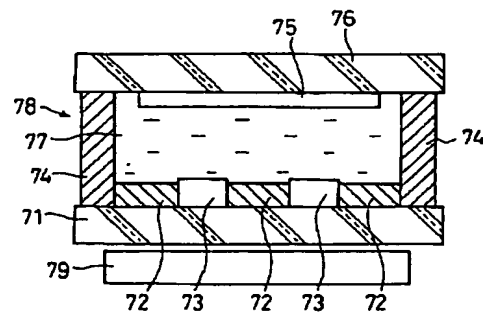
P5; 第1の位相差層の遅相軸

P6; 第2の位相差層の遅相軸

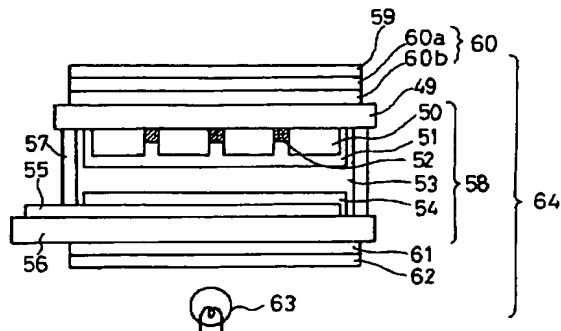
【図 5】



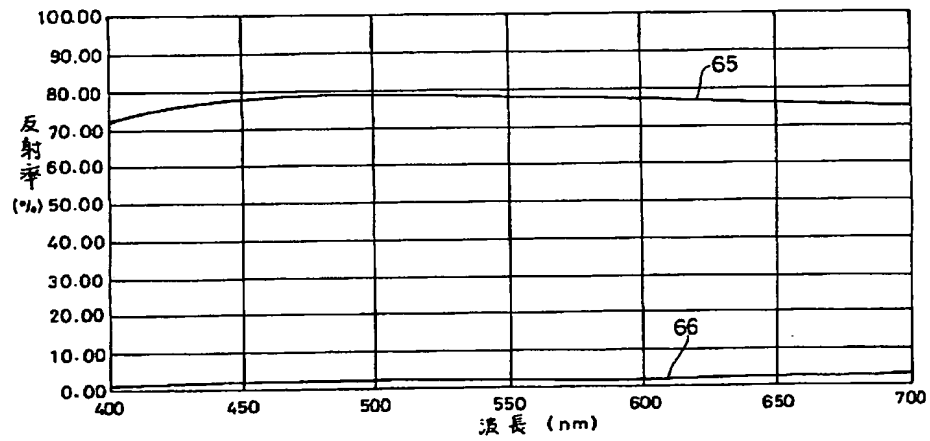
【図 13】



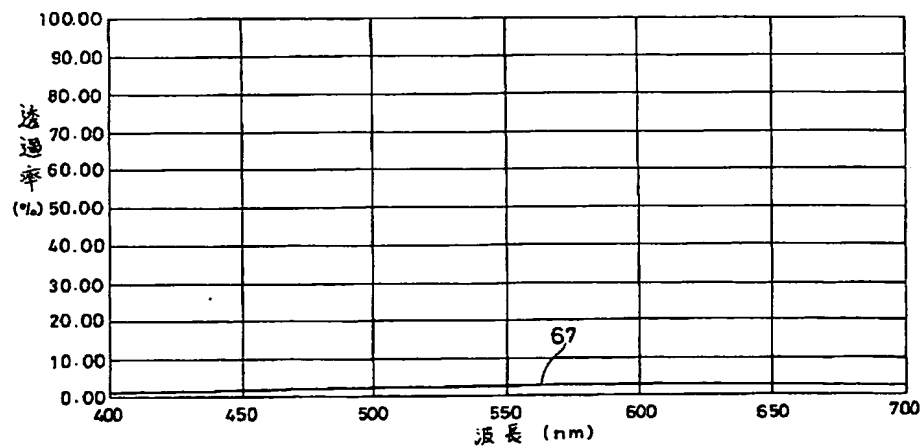
【図 7】



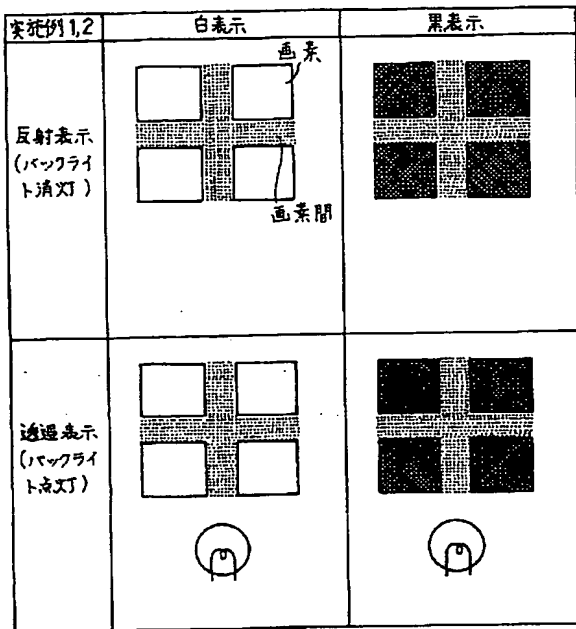
【図 8】



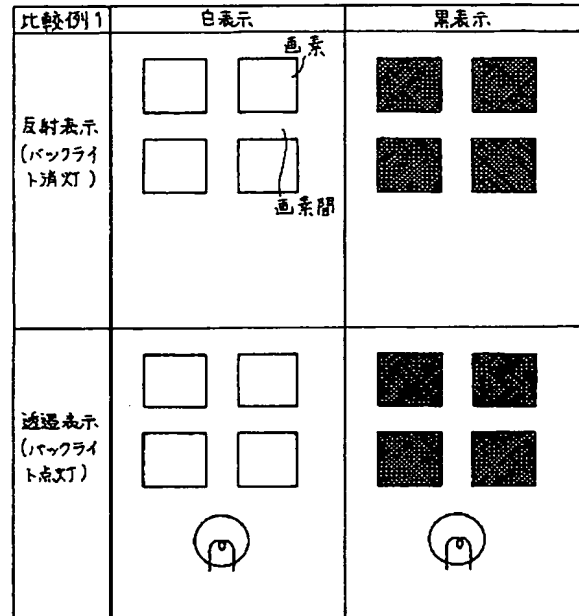
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

